

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-176009

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 09-335873

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.12.1997

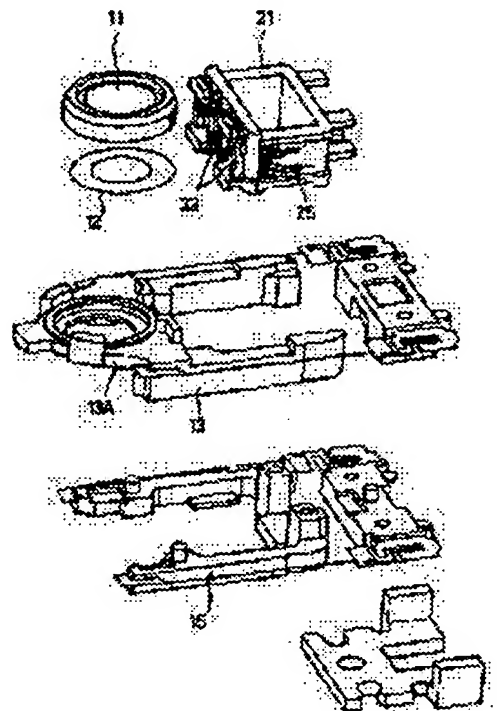
(72)Inventor : ISHIDA TOMOYUKI

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a lens for an optical pickup which has a temp. gradient smaller than a prescribed value by disposing an annular member made of a material having, a high thermal conductivity so as to bringing the same into contact with a plastic lens and supporting the plastic lens with a holding arm.

SOLUTION: This optical pickup has the annular member 12 arranged to come into contact with the plastic lens 11. The upper holding arm 13 is disposed on the lower side of the plastic lens 11 and is arranged between the plastic lens 11 and the annular part 13A at the front end of the upper holding arm 13 supporting the same. The annular member 12 is formed to a shape of a washer and consists of the material having the high thermal conductivity. The material of the high thermal conductivity used for the annular member 12 is preferably a beryllium copper alloy and may be metals, such as copper and bronze. The annular member 12 comes into contact with the plastic lens 11 and functions to make the temp. of the plastic lens 11 uniform.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-176009

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 7/135

識別記号

F I
G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-335873

(22) 出願日 平成9年(1997)12月5日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 石田 友之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

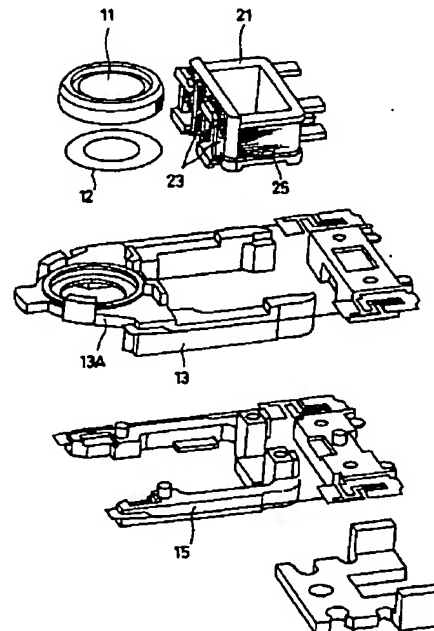
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配を減少させることを目的とする。

【解決手段】 プラスチックレンズの下側に且つそれに接触するように環状部材を配置する。この環状部材は熱伝導率が高い材料よりなり、例えば、ベリリウム銅合金によって形成されてよい。また、環状部材は、光ピックアップの基板と同時に製造されることによって、基板と同一材料且つ同一厚さに形成される。



本発明による光ピックアップの構造

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックレンズと、該プラスチックレンズを支持するホルダアームと、上記プラスチックレンズに接触するように配置され熱伝導率が高い材料よりなる環状部材と、を有する光ピックアップ。

【請求項2】 上記環状部材は上記プラスチックレンズと上記ホルダアームの間に配置されたワッシャであることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項3】 上記環状部材はベリリウム銅合金よりなることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項4】 上記環状部材は上記ホルダアームを支持する板ばねと同一材料よりなり且つ同一厚さを有することを特徴とする請求項1、2又は3記載の光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学式記録情報を読み取るための光ピックアップに関し、特に、対物レンズとしてプラスチックレンズを使用する光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】図10及び図11に示すように光ディスク型記録媒体に記録された光学式記録情報を読みとるための光ピックアップは、典型的には、対物レンズであるプラスチックレンズ11とそれを支持する上側ホルダアーム13及び下側ホルダアーム15とコイルとを有する。コイルはボビン21とボビン21に巻かれた1対のトラッキングコイル23とフォーカスコイル25とを有する。

【0003】これらの部材は2対の板ばね31、32によって支持部30に片持ち支持されている。

【0004】近年、光ピックアップは益々小形化され集積化される傾向にある。このような光ピックアップでは、各部品は発熱源であるコイル23、25に近接して配置される。従って、コイル23、25の周囲に配置された部品は、コイル23、25からの熱によって加熱される。

【0005】特に、プラスチックレンズ11及びプラスチックレンズ11を支持するホルダアーム13、15等は、熱伝導率が低いプラスチックまたは樹脂等によって形成されているため、熱伝導による熱発散が少なく、使用時間と共に温度が高くなる。

【0006】従来、コイルによって発生した熱による光ピックアップの各部品の加熱を防止するために、様々な手段または方法が用いられてきた。典型的には、熱伝導を利用して、コイルからの熱を発散させる方法である。

【0007】例えばコイルの近くに熱伝導率の高い放熱部材を配置し、それによってコイルからの熱を発散させる。

【0008】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方法または装置では、コイルによって発生する熱を発散させることによって、プラスチックレンズ及び他の部品の加熱を防止することはできたが、プラスチックレンズの温度勾配を低減することはできなかった。従って、プラスチックレンズに温度勾配が生じ、収差が生ずる。

【0009】例えば、図10及び図11に示した光ピックアップでは、プラスチックレンズの一方の側にコイル23、25が配置されているため、プラスチックレンズの直径方向両側にて温度差が生ずる。プラスチックレンズに温度勾配が生ずると、レンズが歪み、それに起因してコマ収差及び球面収差等が生ずることが知られている。特に、プラスチックレンズの直径方向両端にて3〜4度の温度差が存在するとコマ収差が許容値を超え、好ましくない。

【0010】本発明はかかる点に鑑み、光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配が所定の値より小さくなるようにすることを目的とする。

【0011】本発明はかかる点に鑑み、光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配に起因した収差を除去することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の光ピックアップは、プラスチックレンズと、該プラスチックレンズを支持するホルダアームと、プラスチックレンズに接触するように配置され熱伝導率が高い材料よりなる環状部材と、を有する。従って、プラスチックレンズの温度分布は環状部材によって均一化される。

【0013】環状部材はプラスチックとホルダアームの間に配置されたワッシャであってよい。環状部材はホルダアームを支持する板ばねと同一材料よりなり且つ同一厚さを有してよい。この場合、環状部材は板ばねと同時に製造されてよい。

【0014】

【発明の実施の形態】図1を参照して本発明の実施の形態について説明する。本例による光ピックアップは、プラスチックレンズ11に接触するように配置された環状部材12を有する。環状部材12はプラスチックレンズ11の下側に設けられてよく、プラスチックレンズ11とそれを支持する上側ホルダアーム13の先端の環状部13Aの間に配置されてよい。環状部材12はワッシャの形状に形成されてよい。

【0015】環状部材12は熱伝導率が高い材料よりなる。環状部材12に使用される熱伝導率が高い材料として、ベリリウム銅(Be-Cu)合金が好ましい。しかしながら、銅、青銅等の金属であってもよい。

【0016】環状部材12はプラスチックレンズ11に接触しており、プラスチックレンズ11の温度を均一化するように機能する。従って、環状部材12はプラスチ

ックレンズ11と広い面積にて接触している。

【0017】環状部材12は接着剤によってホールドアーム13の先端部13Aに接着されてよいが、適当な方法にてホールドアーム13と一体的に成形されてよい。

【0018】環状部材12は単独の部材として製造されてよいが、図10及び図11にて説明した板ばね31、32と同時に製造されてよい。即ち、1枚の板状材より、板ばね31、32を切り出すとき、同時に環状部材12を切り出してよい。それによって、板ばね31、32と同一材料の且つ同一厚さの環状部材12が生成される。

【0019】以下に本願発明者が行った解析及び実験を説明する。図2は実験に使用したプラスチックレンズ11の形状を示す。図2Aはプラスチックレンズ11の上面11Aを示し、この面11Aの温度を測定した。図2Bはプラスチックレンズ11の断面構成を示す。プラスチックレンズ11は周辺部にて環状の突起11Bを有する。

【0020】図3は本例による環状部材12を光ピックアップの上側ホールドアーム13の先端部13Aに配置した状態を示す。尚、説明の都合上、このホールドアーム13の形状は簡略化して描かれている。

【0021】環状部材12は、プラスチックレンズ11の下側に且つそれに接触するように配置され、プラスチックレンズ11の一方の側に発熱源であるコイル23、25が配置されている。コイル23、25の前方、即ち、コイル23、25とプラスチックレンズ11の間には孔13Cが形成されている。

【0022】コイル23、25によって発生した熱は熱伝導によってプラスチックレンズ11に移動する。即ち、熱はホールドアーム13の両側のブリッジ部13B*

温度勾配
度/mm

実験1(図6)

1.56

実験2(図6、7、9)

1.04

実験3(図7)

1.26

実験4(図8)

0.96

実験5(図9)

1.07

【0027】図6は従来の光ピックアップのプラスチックレンズ11の両端の温度勾配と本例による環状部材12を使用したプラスチックレンズ11の両端の温度勾配を測定して比較したグラフである。横軸はプラスチックレンズの直径方向の長さ(mm)、縦軸は温度(℃)である。グラフ中に描かれた矩形及びx1、x2はプラスチックレンズの概略位置を示す。

【0028】実線は実験1の結果を示し、環状部材12を使用しない従来の光ピックアップのプラスチックレンズ11では温度勾配は1.56度/mmである。破線は実験2の結果を示し、本例の環状部材12を使用した光ピックアップのプラスチックレンズ11の温度勾配は

※50

*を経由して、ホールドアーム13の先端部13Aに移動し、そこよりプラスチックレンズ11に流れる。従って、プラスチックレンズ11は、コイル23、25に近い側11bで高温となりコイル23、25より遠い側11aで低温となる温度勾配を有する。

【0023】図4及び図5は、プラスチックレンズ11の温度勾配を理論的に解析した結果を示す。プラスチックレンズ11、ホールドアーム13及び環状部材12の材質及び寸法は次のようである。

プラスチックレンズ:

ポリメタクリル酸メチル(メタクリル樹脂)(PMM A)

外径4.5mm 光学面の外径3.0mm

ホールドアーム:ポリフェニレンスルフィド(PPS)

環状部材:Be-Cu(ベリリウム銅合金) 厚さ75μm

【0024】図4は従来の光ピックアップのプラスチックレンズ12の温度分布を示す。即ち、環状部材12を使用しない場合のプラスチックレンズ12の温度分布である。プラスチックレンズ12の両端の温度差は約3度である。一方、図5は環状部材12を使用した本発明による光ピックアップのプラスチックレンズ12の温度分布である。プラスチックレンズ12の両端の温度差は約0.1度である。理論的な解析では、環状部材12を使用すると、プラスチックレンズ12の両端の温度差は小さくすることが示された。

【0025】図6～図9を参照して、実際の測定結果を説明する。実験の条件及び結果を次の表1に示す。

【0026】

【表1】

フォーカスコイル電流 mA	環状部材
180	無し
180	1枚
210	1枚
180	2枚
120	無し

※1.04度/mmであり、実験1に比べてより小さい。尚、フォーカスコイルの電流はいずれも180mAであった。

【0029】図7は本発明による環状部材12を使用したプラスチックレンズ11の温度勾配が、フォーカスコイルの電流を増加させた場合に、どのように変化するかを調べた実験の結果を示す。実線は実験2の結果を示し図6の破線と同一である。即ち、フォーカスコイルの電流が180mAの場合、プラスチックレンズ11の温度勾配は1.04度/mmである。破線は実験3の結果を示し、フォーカスコイルの電流が210mAの場合、プラスチックレンズ11の温度勾配は1.26度/mmと

なる。

【0030】図7の結果より明らかなように、環状部材12を使用すると、フォーカスコイルの電流を高くしてもプラスチックレンズ11の温度勾配の増加量は小さい。尚、フォーカスコイルの電流を高くすると、プラスチックレンズ11の温度そのものは上昇する。しかしながら、プラスチックレンズ11の温度が上昇しても、温度勾配が上昇しない限り、収差が増加することはない。

【0031】図8は環状部材12の厚さを増加させたときにプラスチックレンズ11の温度勾配がどのように変化するかを調べた実験4の結果を示すグラフである。この実験では環状部材12を2枚重ねて使用した。従って、厚さが2倍の環状部材12と同様な機能を有すると考えられる。環状部材12の厚さは75 μ mであるから、それを2枚重ねると、150 μ mとなる。それ以外の条件は実験2と同一である。

【0032】プラスチックレンズ11の温度勾配は0.96度/mmであった。従って、環状部材12の厚さを大きくすると、プラスチックレンズ11の温度勾配は小さくなること判る。

【0033】図9は本例の環状部材12を使用したプラスチックレンズ11の温度勾配と同一の温度勾配を達成するためには、従来の光ピックアップの場合、フォーカスコイルの電流をどの程度まで高くすることができるかを調べた実験の結果を示す。実線は実験2の結果を示し、プラスチックレンズ11の温度勾配は1.04度/mmである。破線は実験5の結果を示し、プラスチックレンズ11の温度勾配は実験2に略等しい1.07度/mmである。実験5の場合、フォーカスコイルの電流は120mAであった。即ち、実験2の温度勾配と同様な温度勾配を確保するためにはフォーカスコイルの電流はせいぜい120mAまでしか上げられないことが判る。

【0034】以上、本発明の実施の形態について詳細に説明してきたが、本発明は上述の例に限ることなく本発明の要旨を逸脱することなく他の種々の構成が採り得ることは当業者にとって容易に理解されよう。

【0035】

【発明の効果】本発明によると、光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配を小さくすることができるから、温度勾配に起因したコマ収差等の収差を減少させることができる利点を有する。

【0036】本発明によると、光ピックアップのプラ

チックレンズの温度勾配を小さくすることができるから、コイルの電流値を高くすることができる利点を有する。

【0037】本発明によると、簡単な構成によって光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配を小さくすることができる利点を有する。

【0038】本発明によると、環状部材は光ピックアップに使用される板ばねと同時に製造することによって特に製造費用及び製造時間を減少することができる利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ピックアップの構造を説明するための説明図である。

【図2】プラスチックレンズの構造の例を説明するための説明図である。

【図3】本発明による光ピックアップの主要部を説明するための説明図である。

【図4】従来の光ピックアップのプラスチックレンズの温度分布を説明するための説明図である。

【図5】本発明の光ピックアップのプラスチックレンズの温度分布を説明するための説明図である。

【図6】本発明による光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配を測定した実験結果を示すグラフである。

【図7】本発明による光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配を測定した実験結果を示すグラフである。

【図8】本発明による光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配を測定した実験結果を示すグラフである。

【図9】本発明による光ピックアップのプラスチックレンズの温度勾配を測定した実験結果を示すグラフである。

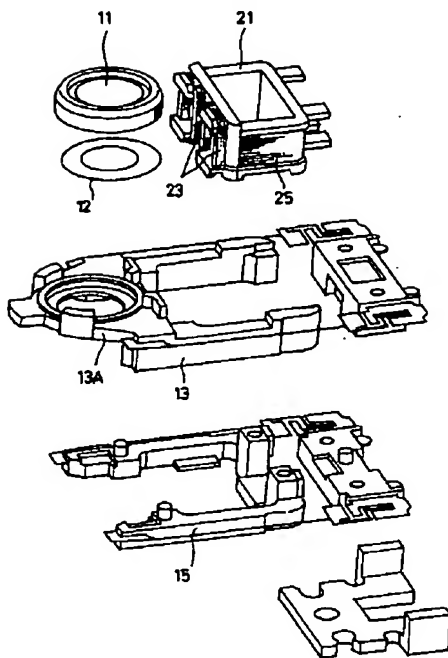
【図10】従来の光ピックアップの外観を示す図である。

【図11】従来の光ピックアップの構造を説明するための説明図である。

【符号の説明】

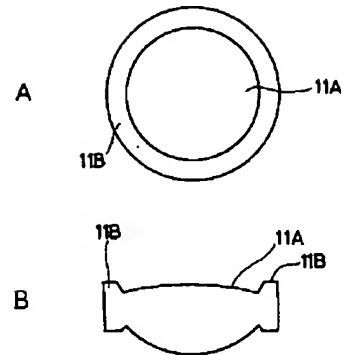
11 プラスチックレンズ、 12 環状部材、 13、15 ホールダーム、 21 ボビン、 23 トラッキングコイル、 25 フォーカスコイル、 30 支持部材、 31、32 板ばね

【図1】



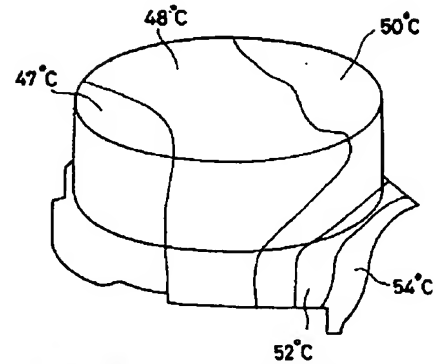
本発明による光ピックアップの構造

【図2】



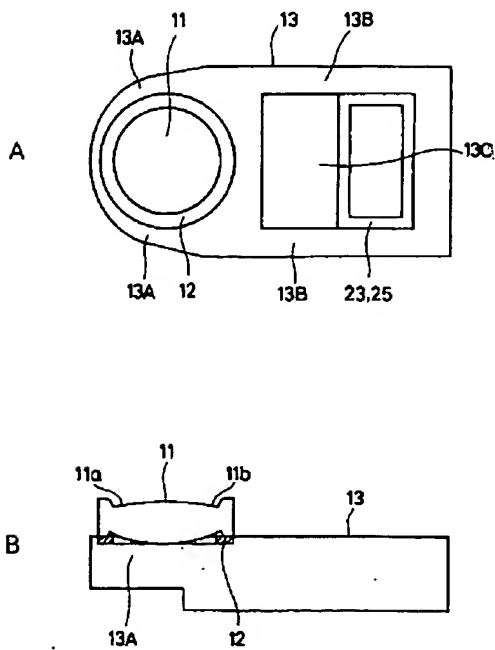
プラスチックレンズの例

【図4】



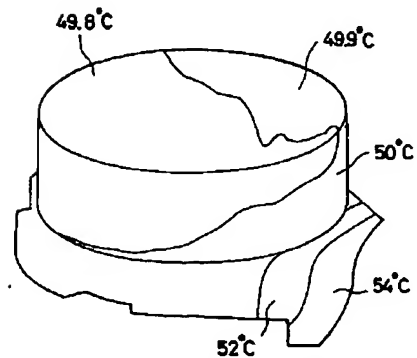
プラスチックレンズの温度分布

【図3】



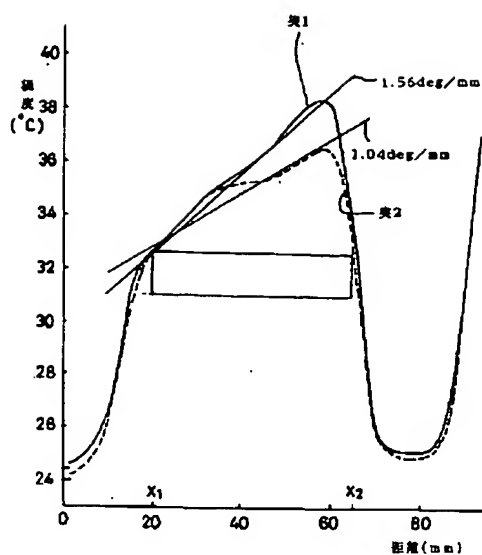
環状部材の配置例

【図5】

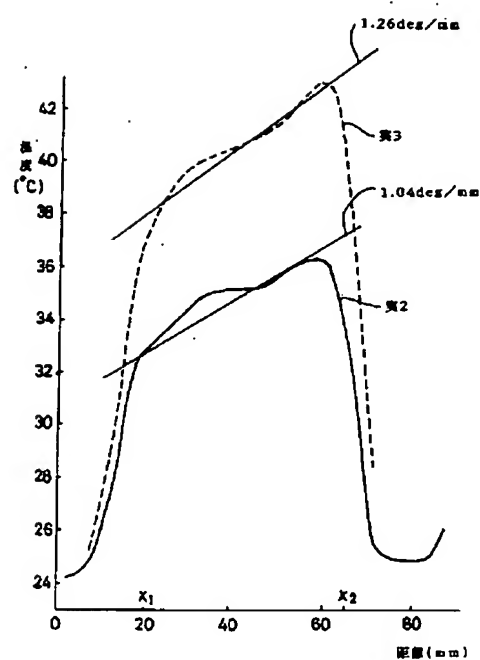


プラスチックレンズの温度分布

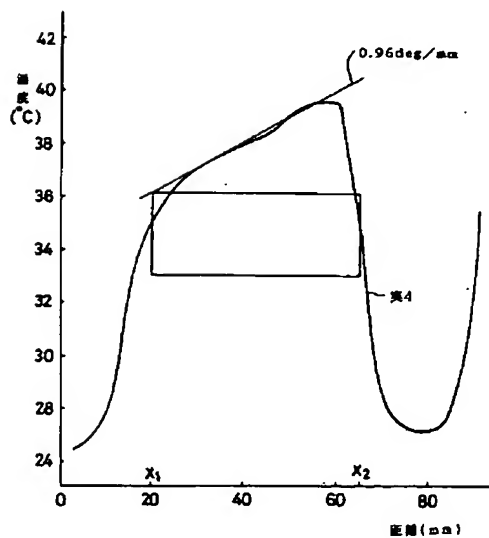
【図6】



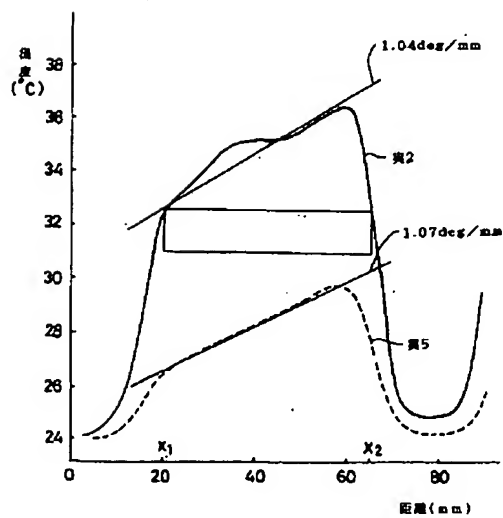
【図7】



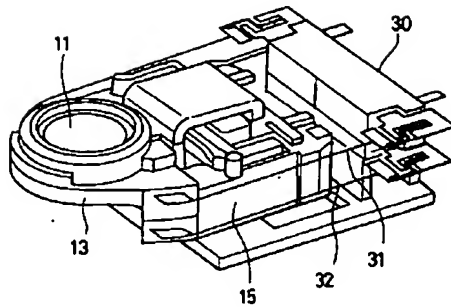
【図8】



【図9】



【図10】



従来の光ピックアップの例

【図11】

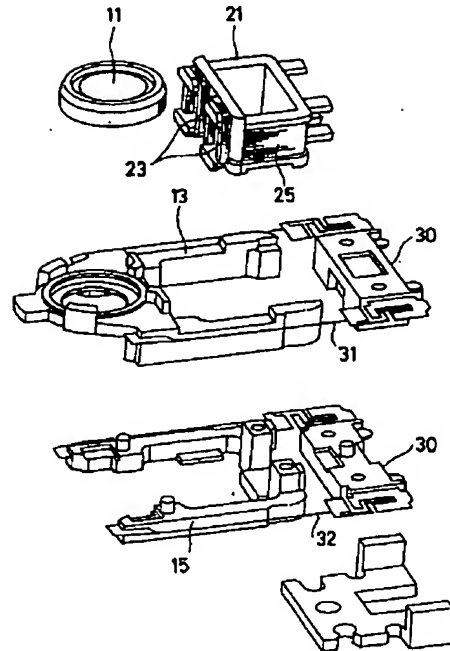


図10の光ピックアップの分解図

【手続補正書】

【提出日】平成10年4月28日

【手続補正1】

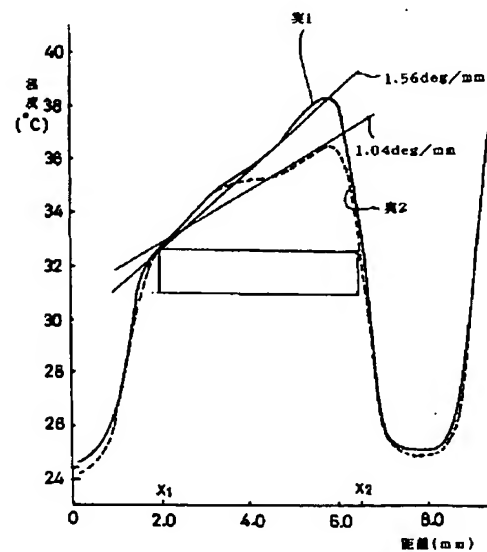
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】



【手続補正2】

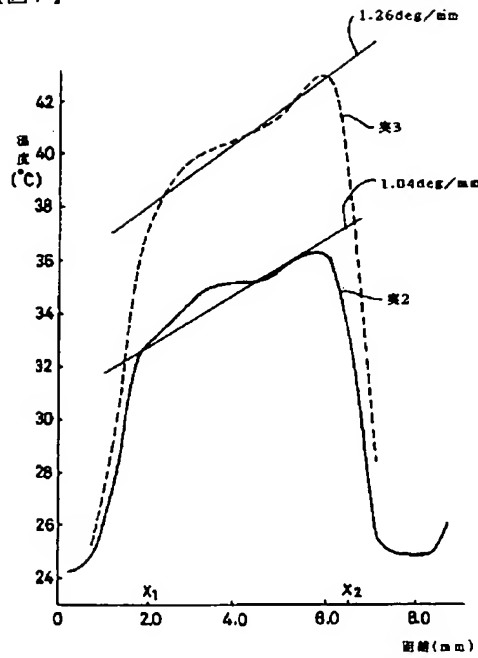
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】



【手続補正4】

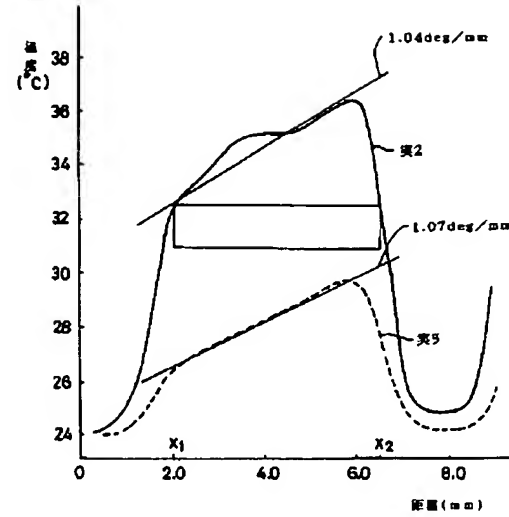
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】



【手続補正3】

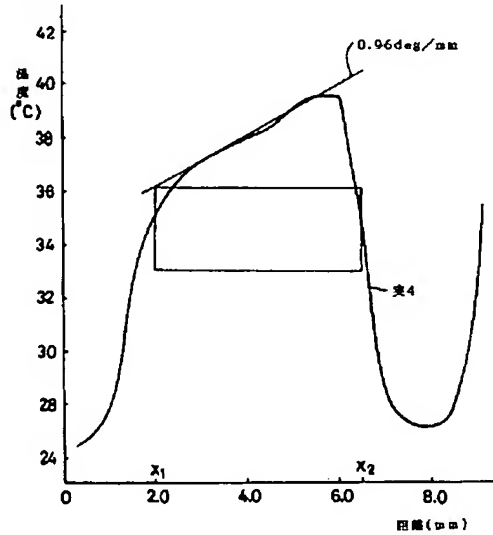
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】



* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical pickup which uses a plastic lens as an objective lens especially about the optical pickup for reading optical recording information.

[0002]

[Description of the Prior Art] Typically, the optical pickup for reading the optical recording information recorded on the optical disk mold record medium as shown in drawing 10 and drawing 11 has the upside electrode-holder arm 13 and the bottom electrode-holder arm 15 which support the plastic lens 11 which is an objective lens, and it, and a coil. A coil has one pair of tracking coils 23 and the focal coil 25 which were wound around the bobbin 21 and the bobbin 21.

[0003] The cantilevered suspension of these members is carried out to the supporter 30 by two pairs of flat spring 31 and 32.

[0004] In recent years, an optical pickup is in the inclination for it to be miniaturized increasingly and to integrate. In such an optical pickup, each part article approaches the coils 23 and 25 which are the sources of generation of heat, and is arranged. Therefore, the components arranged around coils 23 and 25 are heated by the heat from coils 23 and 25.

[0005] Since especially the hold arm 13 and 15 grades that support a plastic lens 11 and a plastic lens 11 are formed with plastics or resin with the low heat conductivity etc., there is little heat divergence by heat conduction, and temperature becomes high with a time.

[0006] In order to prevent conventionally heating of each part article of the optical pickup by the heat generated with the coil, various means or approaches have been used. Typically, it is the approach of making the heat from a coil emitting using heat conduction.

[0007] For example, radiator material with high thermal conductivity is arranged near the coil, and the heat from a coil is made to emit by it.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although heating of a plastic lens and other components was able to be prevented with a conventional approach or equipment by making the heat generated with a coil emit, the temperature gradient of a plastic lens was not able to be reduced. Therefore, a temperature gradient arises in a plastic lens and aberration arises.

[0009] For example, by the optical pickup shown in drawing 10 and drawing 11, since coils 23 and 25 are arranged at one plastic lens side, a temperature gradient arises on diameter direction both sides of a plastic lens. If a temperature gradient arises in a plastic lens, it is known that a lens will originate in distortion and it and comatic aberration, spherical aberration, etc. will arise. If the temperature gradient of 3 - 4 times exists at the diameter direction ends of a plastic lens especially, comatic aberration exceeds an allowed value and is not desirable.

[0010] This invention aims at making it the temperature gradient of the plastic lens of an optical pickup become smaller than a predetermined value in view of this point.

[0011] This invention aims at removing the aberration resulting from the temperature gradient of the plastic lens of an optical pickup in view of this point.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The optical pickup of this invention has a plastic lens, the hold arm which supports this plastic lens, and the annular member which it is arranged so that a plastic lens may be contacted, and thermal conductivity becomes from a high ingredient. Therefore, the temperature distribution of a plastic lens are equalized by the annular member.

[0013] An annular member may be a washer arranged between plastics and a hold arm. An annular member may consist of beryllium copper alloys. An annular member may consist of the same ingredient as the flat spring which

supports a hold arm, and may have the same thickness. In this case, an annular member may be manufactured by flat spring and coincidence.

[0014]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to drawing 1. The optical pickup depended on this example has the annular member 12 arranged so that a plastic lens 11 may be contacted. The annular member 12 may be formed in the plastic lens 11 bottom, and may be arranged between annular section 13A at the head of the upside hold arm 13 which supports a plastic lens 11 and it. The annular member 12 may be formed in the configuration of a washer.

[0015] The annular member 12 consists of an ingredient with high thermal conductivity. As an ingredient with the high heat conductivity used for the annular member 12, a beryllium copper (Be-Cu) alloy is desirable. However, you may be metals, such as copper and bronze.

[0016] The annular member 12 touches the plastic lens 11, and functions as equalizing the temperature of a plastic lens 11. Therefore, the annular member 12 touches in a plastic lens 11 and a large area.

[0017] Although the annular member 12 may be pasted up on point 13A of the hold arm 13 with adhesives, it may be fabricated by the suitable approach in one with the hold arm 13.

[0018] Although the annular member 12 may be manufactured as an independent member, it may be manufactured simultaneously with the flat spring 31 and 32 explained by drawing 10 and drawing 11. That is, from the tabular material of one sheet, when starting flat spring 31 and 32, the annular member 12 may be started simultaneously. The annular member 12 of the same ingredient as flat spring 31 and 32 and the same thickness is generated by it.

[0019] The analysis and the experiment which the invention-in-this-application person conducted on below are explained. Drawing 2 shows the configuration of the plastic lens 11 used for the experiment. Drawing 2 A showed top-face 11A of a plastic lens 11, and measured the temperature of this field 11A. Drawing 2 B shows the cross-section configuration of a plastic lens 11. A plastic lens 11 has projection 11B annular at a periphery.

[0020] Drawing 3 shows the condition of having arranged the annular member 12 depended on this example to point 13A of the upside hold arm 13 of an optical pickup. In addition, the configuration of this hold arm 13 is simplified and drawn on account of explanation.

[0021] the annular member 12 -- the plastic lens 11 bottom -- and it is arranged so that it may be contacted, and the coils 23 and 25 which are the sources of generation of heat are arranged at one plastic lens 11 side. Hole 13C is formed between the front 11 of coils 23 and 25, i.e., coils 23 and 25 and a plastic lens.

[0022] The heat generated with coils 23 and 25 moves to a plastic lens 11 by heat conduction. That is, via bridge section 13B of the both sides of the hold arm 13, heat moves to point 13A of the hold arm 13, and flows to a plastic lens 11 there. Therefore, a plastic lens 11 has the temperature gradient which serves as an elevated temperature by side 11b near coils 23 and 25, and serves as low temperature from coils 23 and 25 by far side 11a.

[0023] Drawing 4 and drawing 5 show the result of having analyzed the temperature gradient of a plastic lens 11 theoretically. The construction material and the dimension of a plastic lens 11, the hold arm 13, and the annular member 12 are as follows.

Plastic lens: Polymethyl methacrylate (methacrylic resin) (PMMA)

Outer diameter of 4.5mm The outer-diameter hold arm of 3.0mm of an optical surface: Polyphenylene sulfide (PPS)

Annular member: Be-Cu (beryllium copper alloy) 75 micrometers [0024] in thickness Drawing 4 shows the temperature distribution of the plastic lens 12 of the conventional optical pickup. That is, they are the temperature distribution of the plastic lens 12 when not using the annular member 12. The temperature gradient of the ends of a plastic lens 12 is about 3 times. On the other hand, drawing 5 is the temperature distribution of the plastic lens 12 of the optical pickup by this invention which used the annular member 12. The temperature gradient of the ends of a plastic lens 12 is about 0.1 degrees. In theoretical analysis, an activity of the annular member 12 showed that the temperature gradient of the ends of a plastic lens 12 became small.

[0025] A actual measurement result is explained with reference to drawing 6 - drawing 9. The conditions of an experiment and a result are shown in the following table 1.

[0026]

[A table 1]

Temperature gradient Focal coil current Annular member Whenever,/mm The mA experiment 1 (drawing 6) 1.56 180 Nothing experiment 2 (7 drawing 6 , 9) 1.04 180 The one-sheet experiment 3 (drawing 7) 1.26 210 One-sheet experiment 4 (drawing 8) 0.96 180 2 sheet experiment 5 (drawing 9) 1.07 120 **** [0027] Drawing 6 is the graph which measured and compared the temperature gradient of the ends of the plastic lens 11 of the conventional optical pickup with the temperature gradient of the ends of the plastic lens 11 which used the annular member 12 depended on this example. An axis of abscissa is the diameter lay length (mm) of a plastic lens, and an axis of ordinate is temperature (degree C). The rectangle drawn into the graph and x1, and x2 The outline location of a plastic lens is

shown.

[0028] In the plastic lens 11 of the conventional optical pickup which a continuous line shows the result of experiment 1 and does not use the annular member 12, a temperature gradient is 1.56 degrees/mm. The temperature gradient of the plastic lens 11 of the optical pickup which the broken line showed the result of experiment 2 and used the annular member 12 of this example is 1.04 degrees/mm, and is more small compared with experiment 1. In addition, each current of a focal coil was 180mA.

[0029] The result of the experiment which investigated how drawing 7 would change when the temperature gradient of the plastic lens 11 which used the annular member 12 by this invention makes the current of a focal coil increase is shown. A continuous line shows the result of experiment 2 and is the same as the broken line of drawing 6. That is, when the current of a focal coil is 180mA, the temperature gradient of a plastic lens 11 is 1.04 degrees/mm. A broken line shows the result of experiment 3, and when the current of a focal coil is 210mA, the temperature gradient of a plastic lens 11 is set to mm in 1.26 degrees /.

[0030] When the annular member 12 is used so that more clearly than the result of drawing 7, even if it makes the current of a focal coil high, the augend of the temperature gradient of a plastic lens 11 is small. In addition, if the current of a focal coil is made high, the temperature of a plastic lens 11 itself will rise. However, even if the temperature of a plastic lens 11 rises, unless a temperature gradient rises, aberration does not increase.

[0031] Drawing 8 is a graph which shows the result of the experiment 4 which investigated how the temperature gradient of a plastic lens 11 would change, when the thickness of the annular member 12 is made to increase. In this experiment, two annular members 12 were used in piles. Therefore, thickness is considered to have the same function as the annular member 12 which is twice. Since the thickness of the annular member 12 is 75 micrometers, if two of them are piled up, it will be set to 150 micrometers. The other conditions are the same as that of experiment 2.

[0032] The temperature gradient of a plastic lens 11 was 0.96 degrees/mm. Therefore, when thickness of the annular member 12 is enlarged, it turns out that the temperature gradient of a plastic lens 11 becomes small.

[0033] Drawing 9 shows the result of the experiment which investigated whether the current of a focal coil could be made to what extent high in the case of the conventional optical pickup, in order to attain the same temperature gradient as the temperature gradient of the plastic lens 11 which used the annular member 12 of this example. A continuous line shows the result of experiment 2 and the temperature gradient of a plastic lens 11 is 1.04 degrees/mm. A broken line shows the result of experiment 5, and the temperature gradient of abbreviation of a plastic lens 11 is in experiment 2 by carrying out, and is 1.07 degrees/mm. In the experiment 5, the current of a focal coil was 120mA. That is, in order to secure the temperature gradient of experiment 2, and the same temperature gradient, it turns out that the current of a focal coil is raised to at most 120mA.

[0034] As mentioned above, although the gestalt of operation of this invention has been explained to a detail, this invention will be understood easily for this contractor by that other various configurations can take, without deviating from the summary of this invention, without restricting to an above-mentioned example.

[0035]

[Effect of the Invention] According to this invention, since the temperature gradient of the plastic lens of an optical pickup can be made small, it has the advantage which can decrease aberration, such as comatic aberration resulting from a temperature gradient.

[0036] According to this invention, since the temperature gradient of the plastic lens of an optical pickup can be made small, it has the advantage which can make the current value of a coil high.

[0037] According to this invention, it has the advantage which can make small the temperature gradient of the plastic lens of an optical pickup by the easy configuration.

[0038] According to this invention, an annular member has the advantage which can decrease manufacture costs and production time especially by manufacturing to the flat spring and coincidence which are used for an optical pickup.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an explanatory view for explaining the structure of the optical pickup by this invention.

[Drawing 2] It is an explanatory view for explaining the example of the structure of a plastic lens.

[Drawing 3] It is an explanatory view for explaining the body of the optical pickup by this invention.

[Drawing 4] It is an explanatory view for explaining the temperature distribution of the plastic lens of the conventional optical pickup.

[Drawing 5] It is an explanatory view for explaining the temperature distribution of the plastic lens of the optical pickup of this invention.

[Drawing 6] It is the graph which shows the experimental result which measured the temperature gradient of the plastic lens of the optical pickup by this invention.

[Drawing 7] It is the graph which shows the experimental result which measured the temperature gradient of the plastic lens of the optical pickup by this invention.

[Drawing 8] It is the graph which shows the experimental result which measured the temperature gradient of the plastic lens of the optical pickup by this invention.

[Drawing 9] It is the graph which shows the experimental result which measured the temperature gradient of the plastic lens of the optical pickup by this invention.

[Drawing 10] It is drawing showing the appearance of the conventional optical pickup.

[Drawing 11] It is an explanatory view for explaining the structure of the conventional optical pickup.

[Description of Notations]

11 Plastic Lens 12 Annular Member 13 15 Holder Arm 21 Bobbin 23 Tracking Coil 25 Focal Coil 30 Supporter Material 31 32 Flat Spring

[Translation done.]